

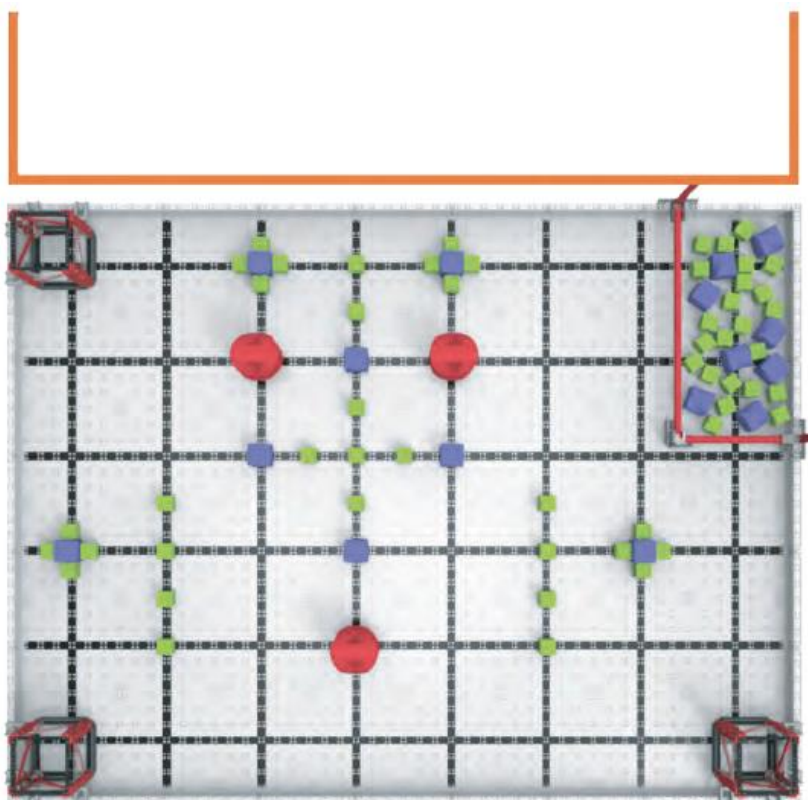
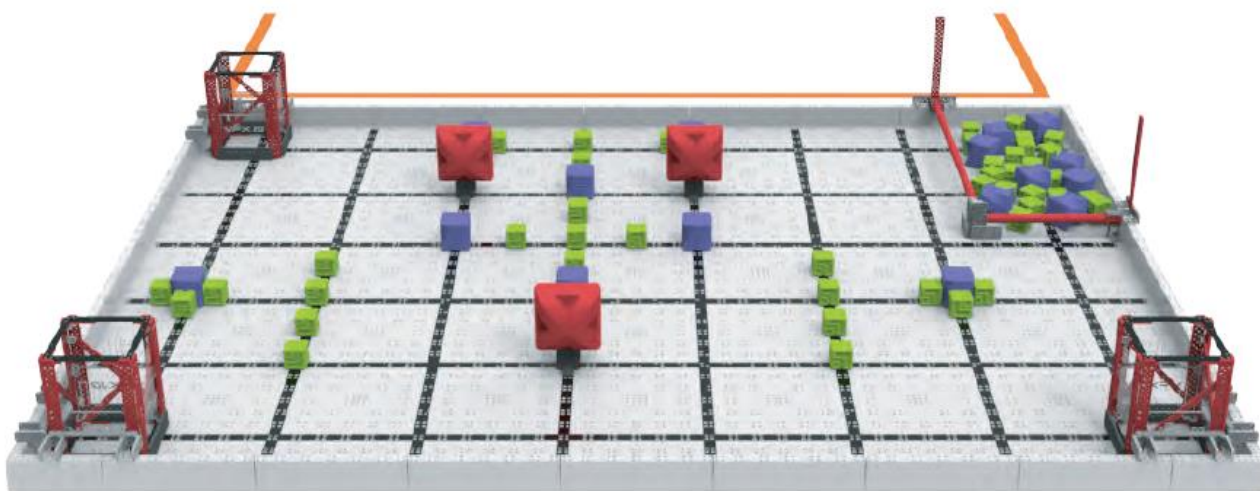
2023-2024 學年

澳門青少年綜合機械人科普選拔大賽

VEX IQ 主題與規則

1. 場地說明

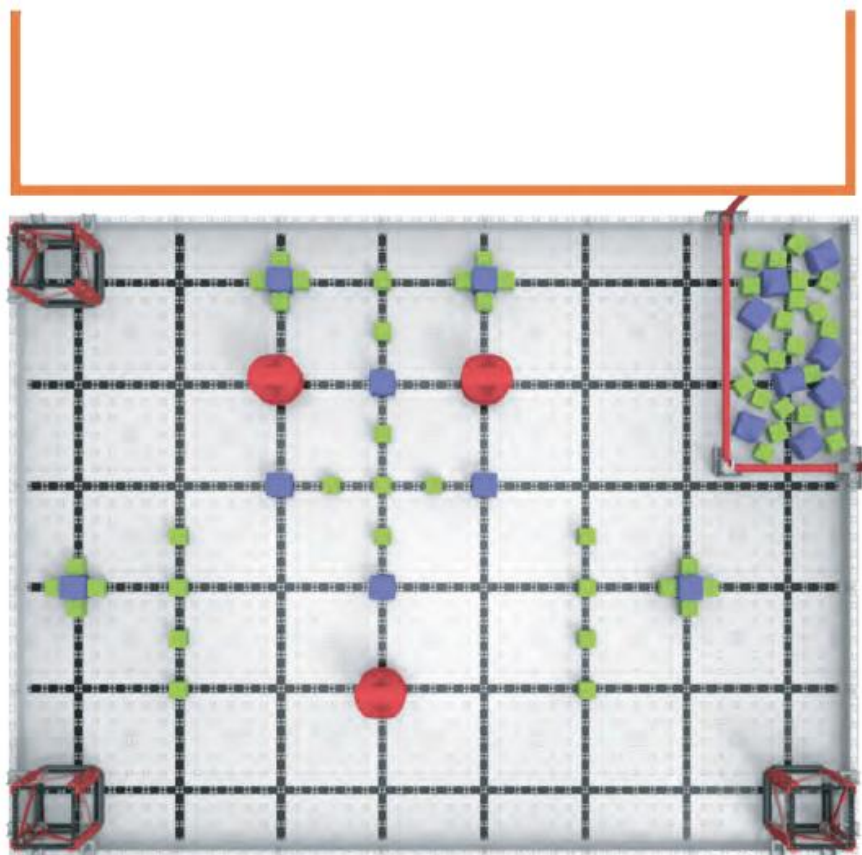
VEX IQ 機器人競賽 Full Volume 是在如競賽手冊中圖片的一個長寬約 180x240 公分的場地上進行。賽局主要目的為將方塊放入得分籃中。得分依據每個得分籃中方塊的數量、類型及高度進行計算。還可透過清空補給區以及賽局結束時在補給區中停放，獲取分數。



場地示意圖

2. 操作手站位

場地後側的區域。賽局期間，除與機器人的合規互動外，操作手必須站在此橙色區域位置內。



操作手站位示意圖

3. 比賽方式

通過自動賽與手動控制在一場比賽中取得最多的分數。

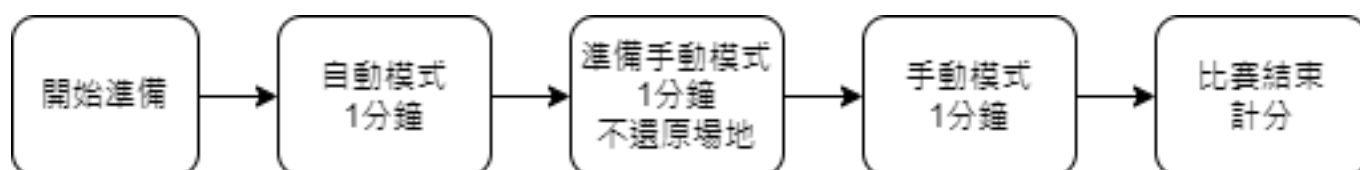
A. 自動賽時段

機器人的運轉和反應只能受傳感器輸入和學生預先編程到機器人主控器命令影響的時段。(1 分鐘)

B. 手動控制時段

由操作手控制機器人運轉的時段。(1 分鐘)

自動賽結束後，場地不還原，選手更改程式進行手動控制時段。



在每輪比賽的自動賽和操作賽之間，選手不可更換機械人結構的設計。

4. 違規

A. 輕微違規—不會導致取消資格的違規

意外的、暫時的或其他不影響得分的違規行為通常是輕微違規。

輕微違規通常會導致主裁判在賽局期間發出口頭警告，這是在違規升級為重大違規之前通知賽隊他們正在違規。

第一次違規犯規為警告，第二次違規進行扣分，第三次立即中止比賽並進行計分。

B. 重大違規—導致取消資格的違規。

A. 除非規則中另有說明，否則所有影響得分的違規均為重大違規。

如在規則中有相關說明，嚴重或故意的違規行為也可能是重大違規。

在一場賽局或錦標賽中的多次輕微違規可能會有主裁判判決升級為重大違規。

5. 場地任務

每輪場地道具擺放均由該輪選手自行還原和檢查。

A. 方塊

綠色、紫色、或紅色的得分塑膠物件。

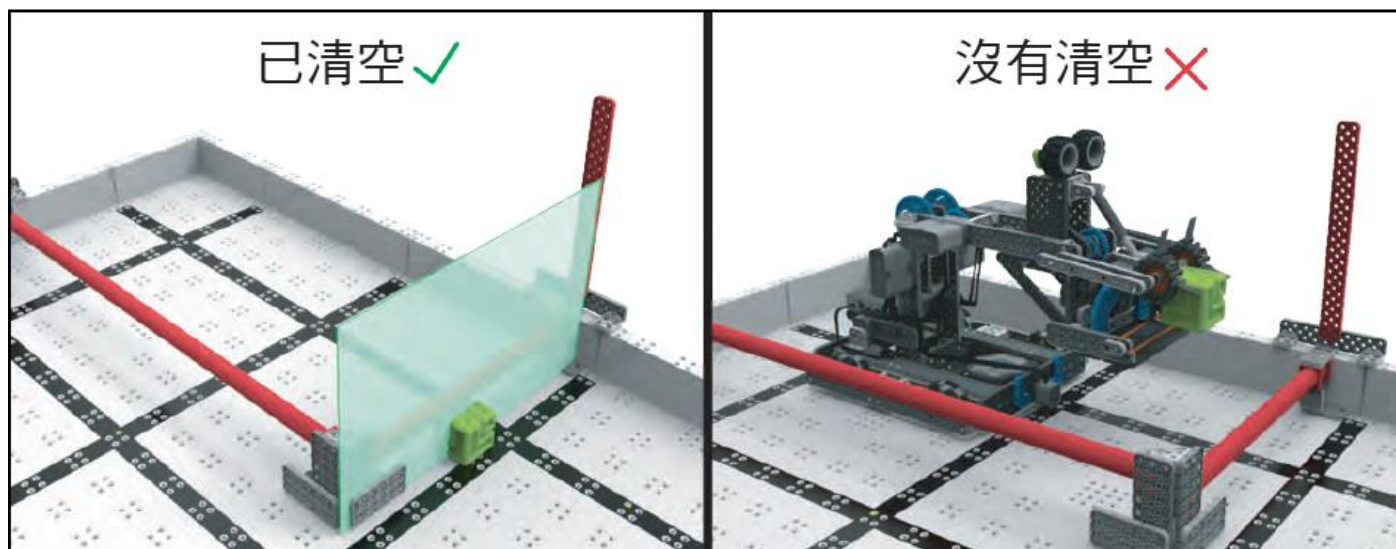
- 每個綠色方塊由六個面組成，每面邊長約 2 英吋（51 毫米），重量約 1.1 盎司（30 克）。場地上有四十五（45）個綠色方塊，其中補給區有十四（14）個。

- 每個紫色方塊由六個面組成，每面邊長約 3 英吋（76 毫米），重量約 1.6 盎司（45 克）。場地上有十六（16）個紫色方塊，其中補給區有八（8）個。

- 每個紅色方塊為部分圓形的八邊形，最大直徑約為 5.8 英吋（147 毫米），重量約為 6.3 盎司（180 克）。場地上有三（3）個紅色方塊。

B. 清空

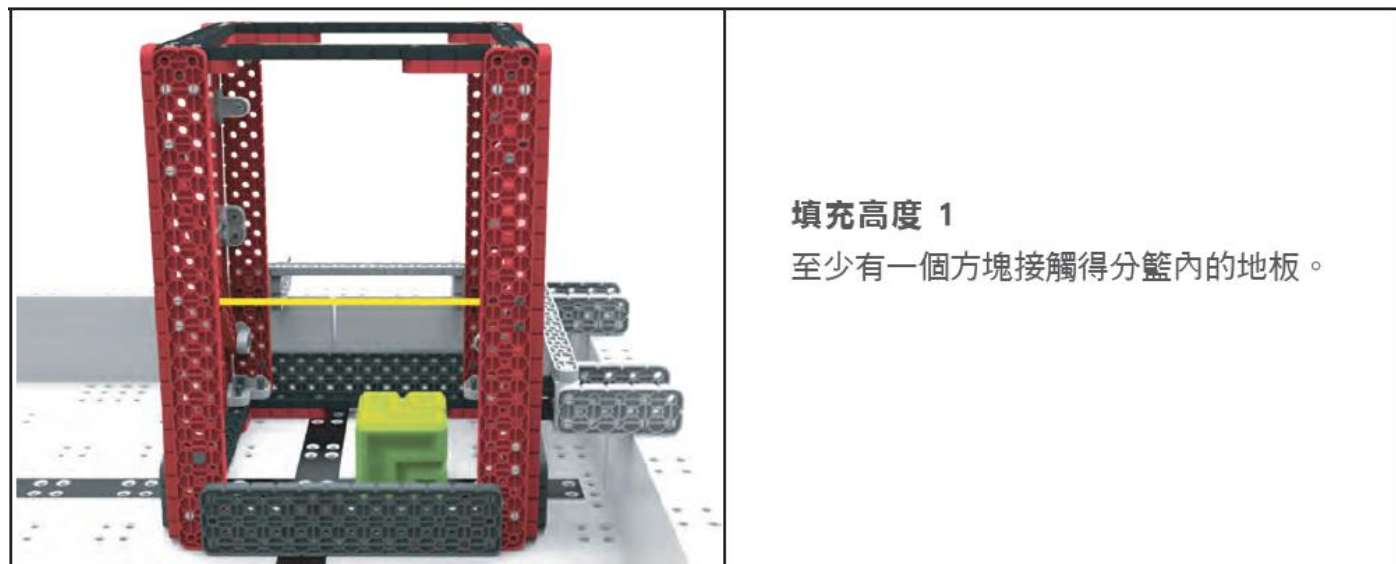
補給區的狀態。在賽局結束時，補給區的 3D 立體空間內沒有完全位於其中的方塊，則補給區視為清空。

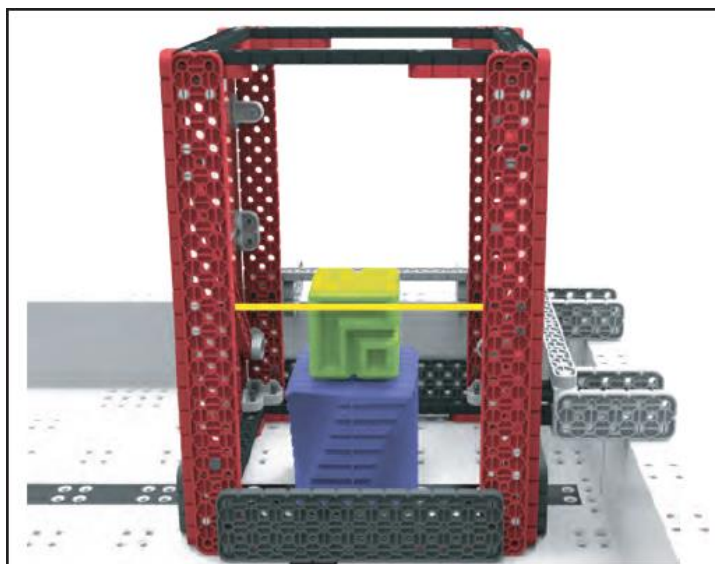


圖：兩種補給區狀態示例。左側的示例被視為已清空，因為即使方塊仍部分位於補給區內，但它不再完全位於補給區內。右側的示例不會被視為已清空，因為方塊仍在補給區的邊界內。

C. 填充高度

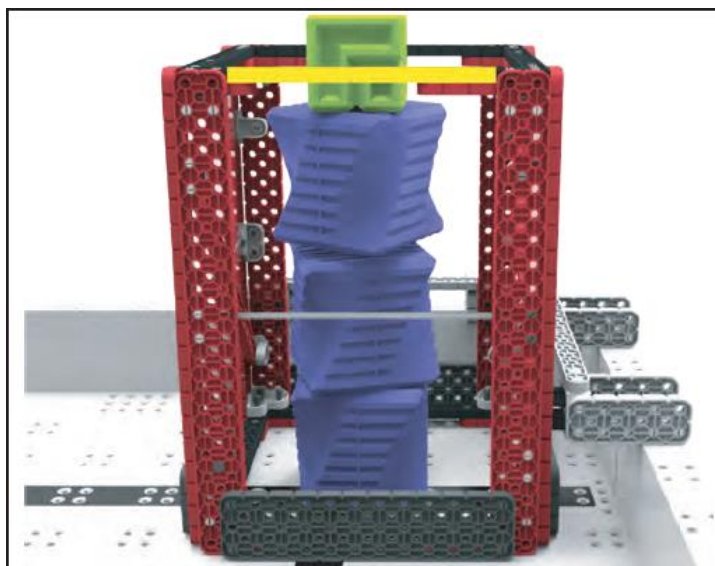
與某個得分籃中“最高”的得分方塊相對應的得分籃屬性。一個得分籃可以達成如下三種填充高度之一；如果得分籃滿足多個填充高度的要求，則應為其分配這些填充高度中的最高級別。填充高度用於確定賽局結束時的達標獎勵分。





填充高度 2

至少有一個方塊部分位於得分籃外部印製的水平線上方。



填充高度 3

至少有一個方塊部分高於得分籃的頂部。

D. 得分籃

由 VEX IQ 零件和透明塑膠片製成，連接到場地一角的矩形結構。將得分籃連接到場地的 VEX IQ 零件不是得分籃的一部分。

註：每個得分籃上的“Ⅰ”、“Ⅱ”和“Ⅲ”標示旨在用來賽隊和裁判使用的通用標示，而不是以其他方式提及（例如“左上角的得分籃”）。這些標籤與計分、填充高度、方塊等無關。

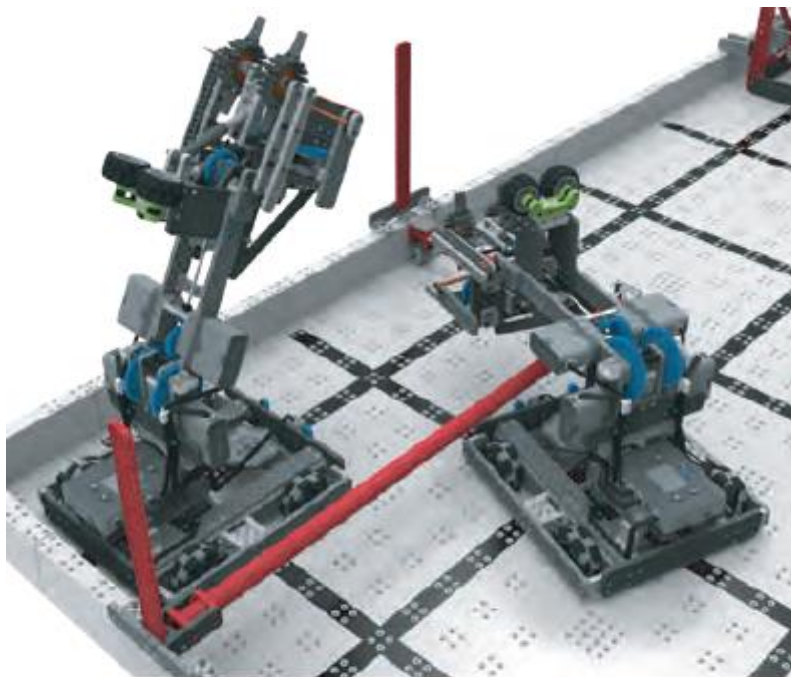
E. 達標獎勵分

賽局結束時的獎勵分數。

F. 停放

賽局結束時的機器人狀態。

- 部分停放—如果機器人部分位於補給區內，則機器人為部分停放。
- 完全停放—如果機器人完全在補給區內，則機器人為完全停放。



A機器人：完全停放 ✓

B機器人：部份停放 ✓

圖：A 機器人完全位於補給區內，是完全停放。B 機器人正在穿過補給區的平面，視為部分停放。

G. 得分

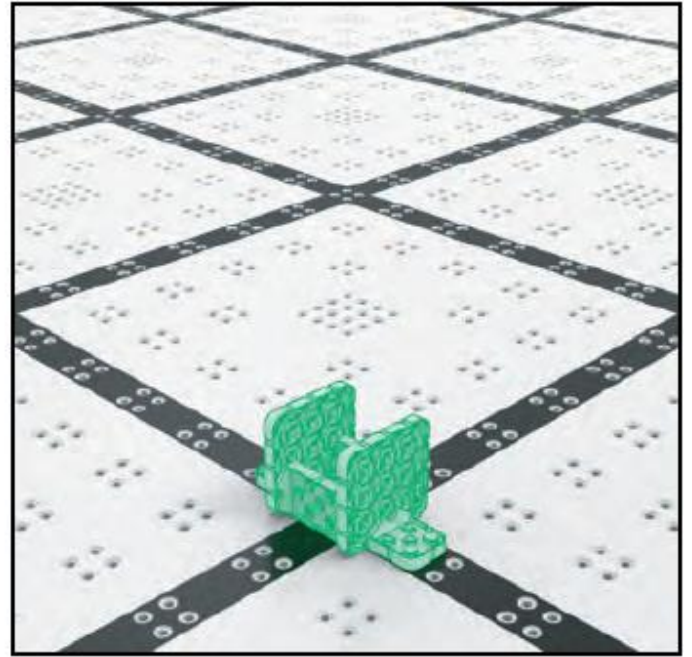
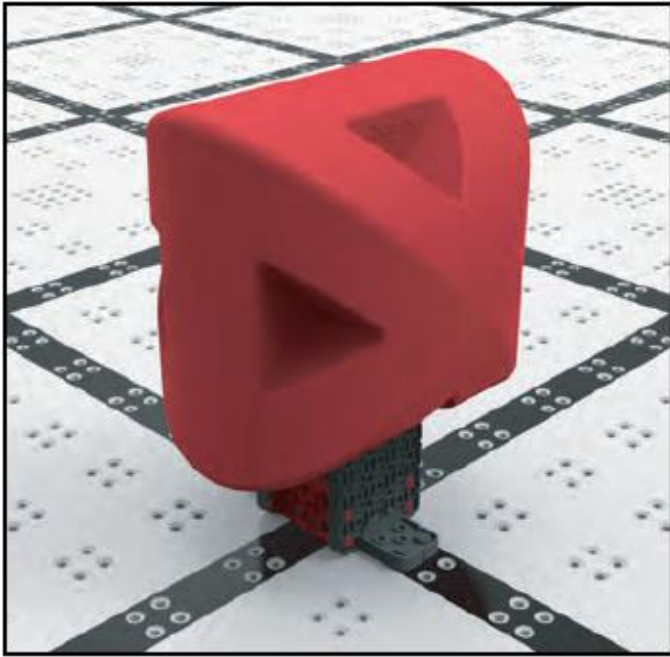
方塊的一種狀態。一個方塊符合<得分>部分所列的標準，則視為在得分籃中得分。

H. 卸除

紅色方塊的一種狀態。賽局結束時，紅色方塊不再完全被起始樁支撐，則視為卸除。

I. 起始樁

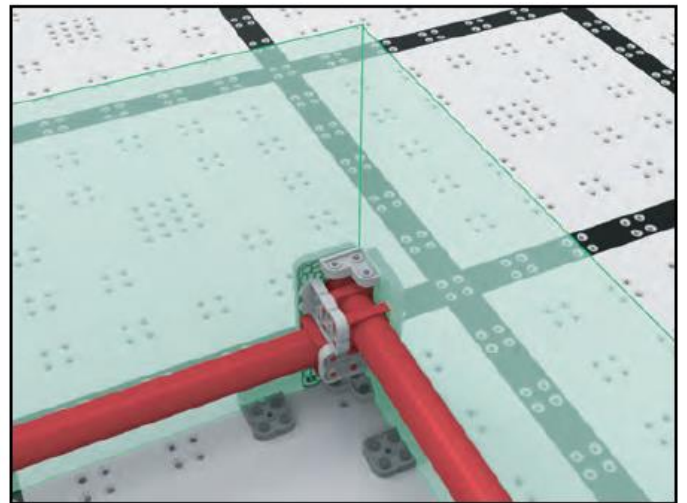
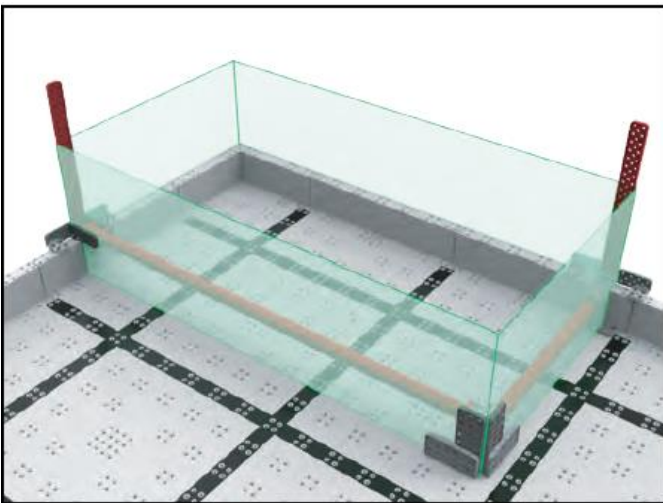
賽局開始時，用於支撐兩個紅色方塊的場地要素之一。

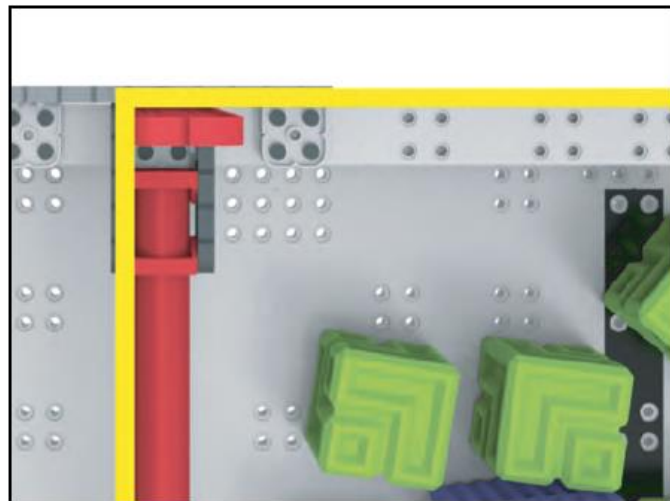
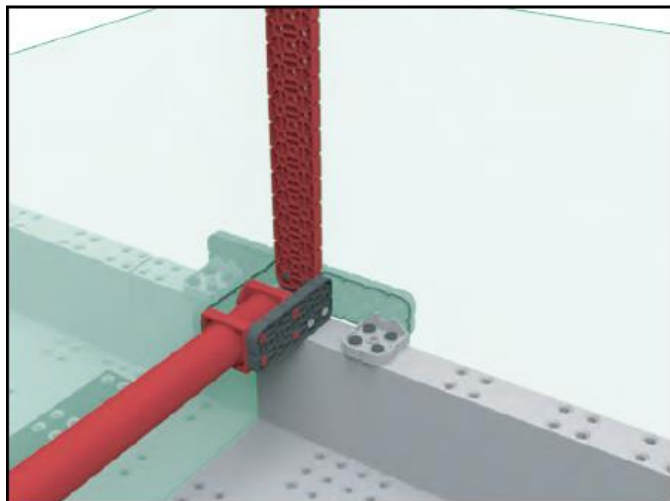


圖：起始樁

J. 補給區

由紅色 PVC 管的外邊和場地圍牆的外邊（與其中兩個角內的紅色垂直 VEX IQ 直梁的外邊緣重合）界定的無限高的場地三維立體空間。賽局開始時，在補給區內隨機地平坦放置一定數量的方塊在補給區（即方塊不堆疊或傾斜）。賽隊可以透過清空補給區及在其內部停放機器人而得分。





圖：補給區的邊界

K. 清一色

得分籃的一種狀態。如符合<得分>部分所列規則，在該得分籃視為清一色。

6. 得分

A. 計分

每個得分籃內得分的方塊	1 分
每個得分籃清一色	10 分
達標獎勵分	每個填充高度 10 分(詳見下列規則)
清空補給區	20 分
每個從起始樁卸除的紅色方塊	5 分
每臺部分停放的機器人	5 分
每臺完全停放的機器人	10 分

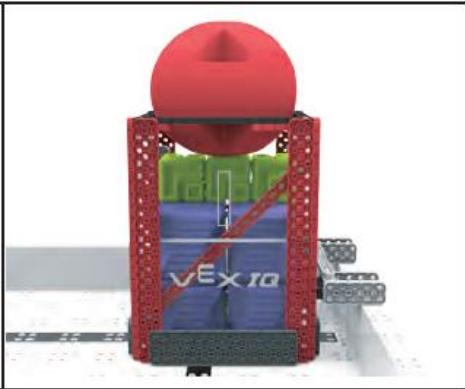
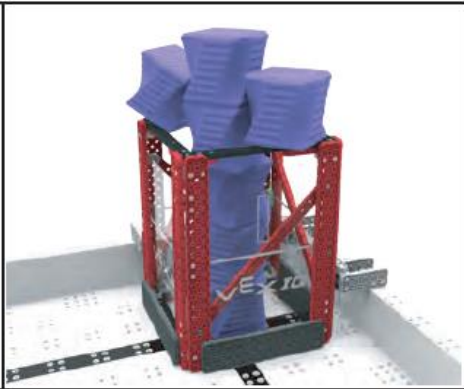
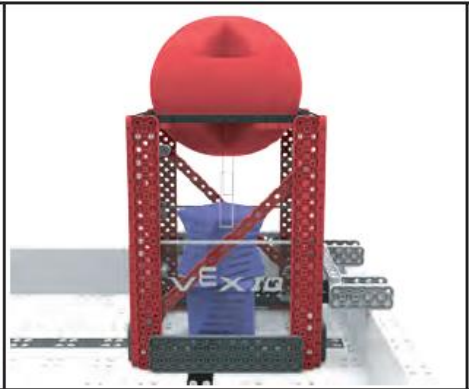
B. 得分將在賽局結束後，且場上所有方塊、場地要素和機器人停止移動後立即計算。

- 不允許主裁判和其他賽事工作人員翻看任何比賽影片或照片。
- 如對賽局計分有異議，僅由該賽局的操作手而不是成人與主裁判就計分進行溝通。
- 此條規則是為了規定賽局結束後，操作手停止操作、機器人停止運動。一個預先編寫的將導致賽局結束後機器人繼續運動的程式，違反了此條規則的精神。賽局結束後，由於機器人繼續移動所造成的得分將不予考慮計分。

C. 滿足以下條件時，方塊在得分籃內得分：

- 方塊不接觸機器人。
- 方塊至少部分位於得分籃外層表面的無限垂直立體投影空間內。

- c. 方塊接觸得分籃內部的地板（如在填充高度1）或透過方塊傳導接觸得分籃內部的地板獲得其他得分。

		
全部得分	全部得分	紅色方塊不得分，因為它沒有傳導接觸得分籃內部的地板。

D. 當滿足如下條件時，得分籃視為清一色：

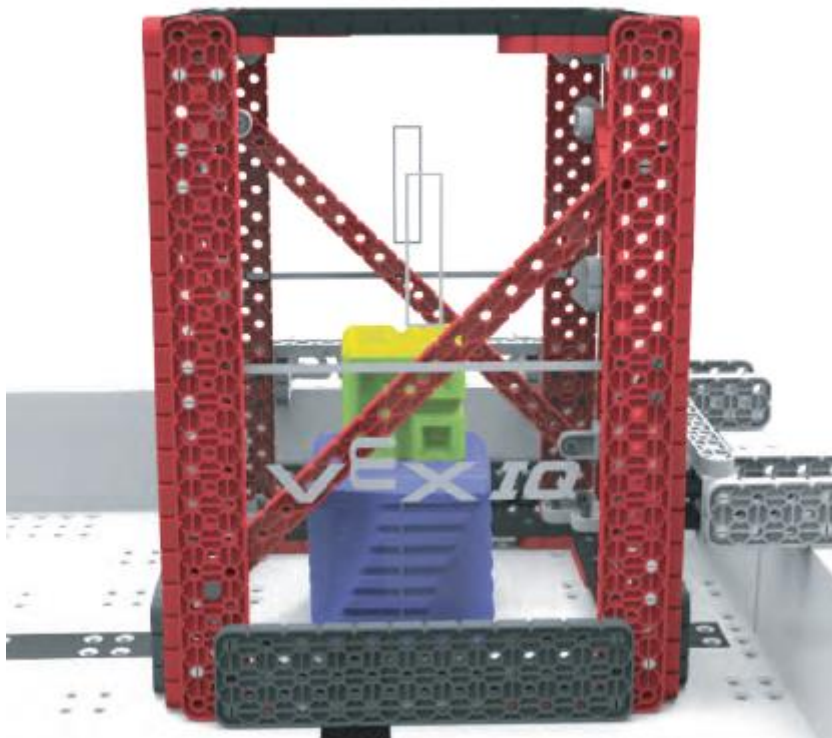
- a. 至少有兩個方塊在得分籃內得分。
- b. 在得分籃內所有得分的方塊是同一類型。

清一色 ✓



圖：此得分籃視為清一色，因為其內部至少有兩個方塊，且所有的方塊都是同一類型。

沒有清一色 ✖



圖：此得分籃不同色，因為其內部的方塊不全是同一類型。




E. 達標獎勵分

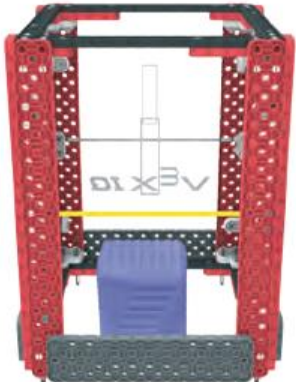


三個得分籃共享的最高填充高度將獲得達標獎勵分。如果填充高度符合多個達標獎勵分的標準，則僅授予獎勵之中最高的一個。

如果所有得分籃的填充高度均為...	...那麼達標獎勵分為
1或者更高	10分
2或者更高	20分
3	30分

註：如果填充高度“太接近而無法判定”，則賽隊將會被判定為“得分”，並且應給予兩種可能的填充高度之中較高的一種。不要求主裁判定義一個完美的標準或查核難以判斷的微小尺寸。

得分籃得分範例：

範例1		
		
填充高度：2 清一色：是	填充高度：2 清一色：是	填充高度：2 清一色：是
最高的填充高度：2		
三個得分籃均達成填充高度2，且這三個得分籃均視為清一色。		方塊總數：6 達標獎勵分：20 清一色獎勵總計：30 總計：56

範例2		
		
填充高度：1 清一色：否	填充高度：2 清一色：是	填充高度：3 Uniform：是
最高的填充高度：1		
雖然得分籃 II 和 III 均達成較高填充高度，但整體達標獎勵分仍為10分，因為得分籃 I 的填充高度較低。 得分籃 I 不是清一色，因為其內部僅有一個方塊。		方塊總數：7 達標獎勵分：10 清一色獎勵總計：20 總計：37

範例3



填充高度：2
清一色：是



填充高度：2
清一色：否



填充高度：2
清一色：否

最高的填充高度：2

三個得分籃均達成填充高度 2。

得分籃Ⅱ 沒有清一色，因為其內部僅有一個方塊。

得分籃Ⅲ 沒有清一色，因為其內部有多個不同類型的方塊。

方塊總數：13

達標獎勵分：20

清一色獎勵總計：10

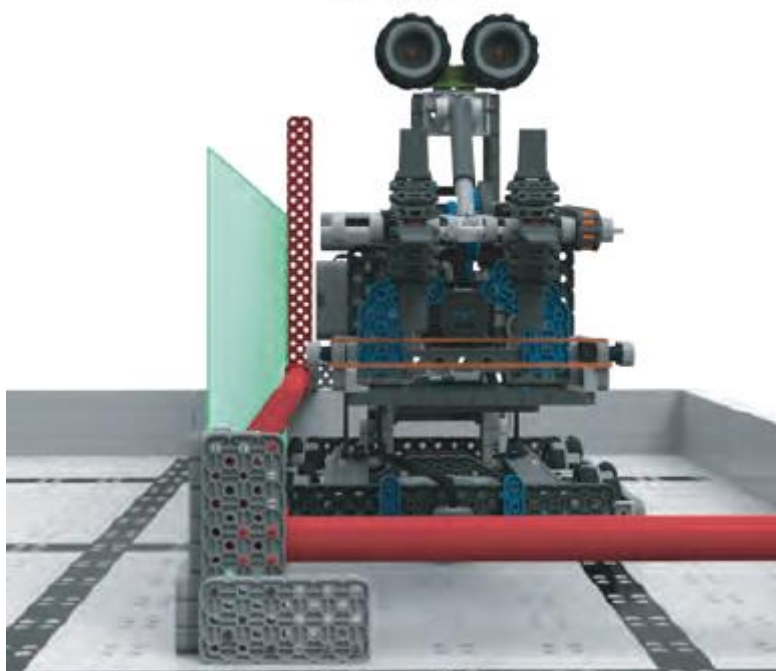
總計：43

F. 停放

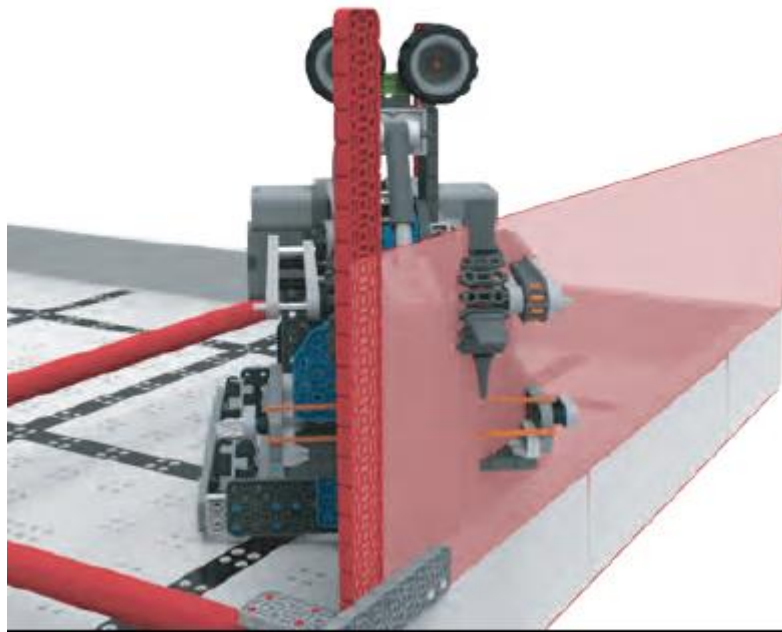
裁判沿紅色 PVC 管或場地圍牆的外邊滑動直角工具（如 VEX IQ 直梁／板）來驗證機器人是否完全或部分停放。

註：停放是獨立於所有其他得分狀態進行評估。例如，不需要清空補給區/，就可以將機器人視為停放。

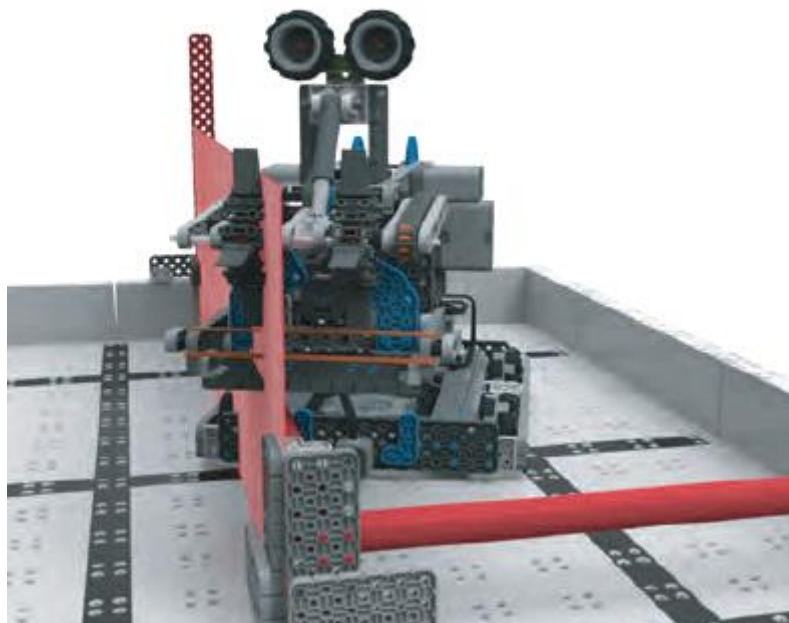
停放 ✓



部分停放 ✓



部分停放 ✓

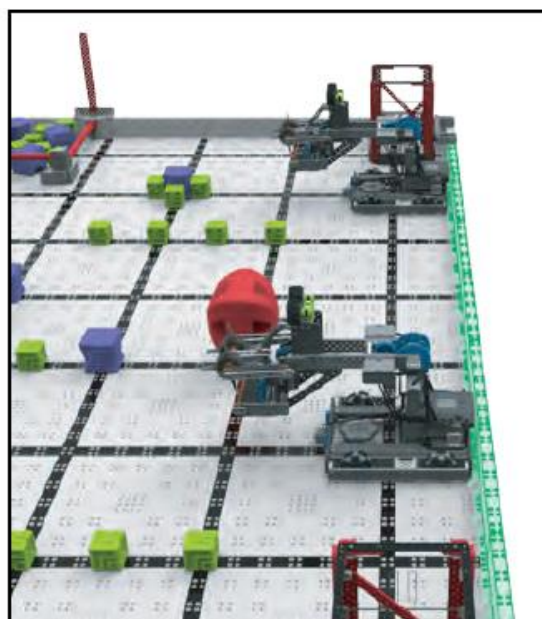
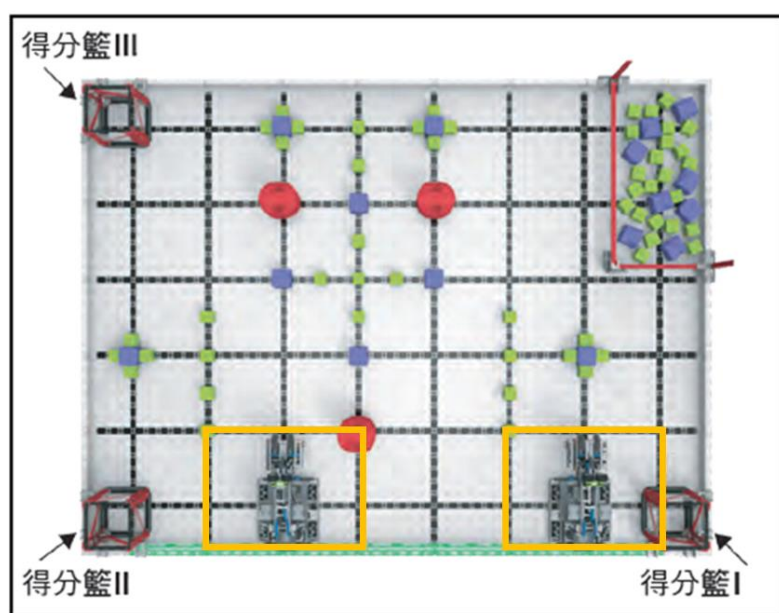


7. 賽局規則

A. 賽前設置

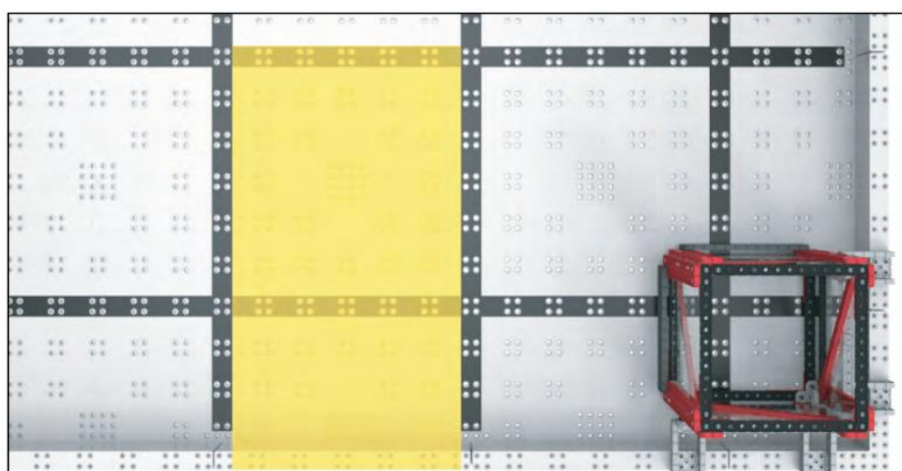
- 不接觸任何方塊、得分籃、或其它支撐結構、起始樁或其它機器人。
- 在驗機時，不超出11英吋X20英吋X15英吋（279公釐X508公釐X381公釐）的範圍。
- 接觸位於得分籃 I 和 II 之間的場地外牆內側和／或頂面。詳見下圖。
- 在比賽開始之前，不要讓馬達或其他結構運轉或“運作”對氣動泵進行預充（在比賽前讓氣動泵運作）是此規則唯一允許的例外情況。

本次 VEX IQ 比賽的起始位置為下方左圖中橙色方框的置中位置，並且根據以上的描述：“接觸位於得分籃 I 和 II 之間的場地外牆內側和／或頂面。”，即比賽開始前選手需要將機器人如下方左圖置中放置在黑線上並接觸牆身內側或頂面，並且機器人的尺寸不可超過賽前限制。



只要達到以上要求，因貼近牆身而造成的機器人一部分突出至場地外是被允許的。

註：在自動賽和手動賽開始前可分別選擇一次起始位置。



賽局開始時機器人起始尺寸範圍。

B. 在賽局中交換操作手。

- a. 賽局中，每隊僅允許兩(2)名操作手在其操作手站位內。一名操作手控制機器人不能超過三十五(0:35)秒。兩名操作手必須在比賽剩餘三十五(0:35)秒至二十五(0:25)秒之間交換遙控器。第二名操作手在遙控器交給其之前不得接觸他們賽隊的遙控器操控鈕。一旦遙控器換手，第一名操作手不得再接觸他們賽隊的遙控器操控鈕。
- b. 操作手是唯一允許進入操作手站位的隊員。成人不得入內。

註：如果只有一名操作手進入操作手站位區，則此規則仍然適用，必須在比賽的前三十五 (0:35) 秒後停止機器人操作。

C. 遙控你的機器人並待在操作手站位。

賽局中，機器人僅能由賽隊的操作手操控。操作手必須始終站在操作手站位內，與機器人合規互動時除外。

賽局中，操作手不得採取下列行為：

- a. 在操作手站位區內攜帶/使用任何類型的通信設備。關閉通信功能的設備（如處於飛行模式的手機）允許攜帶。
- b. 在賽局中，站或坐在物體上，無論場地是放置在地面上還是抬高的。
- c. 在不違反其他規則的情況下，允許在 1 分鐘賽局時間之外使用某些材料。例如，可以使用箱子將機器人運送到賽場，也可以使用 VEX IQ 部件在賽局開始前幫助機器人對齊。

D. 勿接觸場地

賽局中，操作手不得有意接觸任何場地要素、方塊或機器人。

E. 保證機器人完整

在任何賽局過程中，機器人不得蓄意分離出零件或把機構留置於場上。偶然自機器人脫落的零件不再被視為機器人的一部分，可以留在場地上，也可以由操作手收集。

F. 勿損壞場地

禁止損壞場地或任何場地要素的機器人互動。在本規則中，「損壞」是指為了開始下一場賽局而需要修理的任何東西。

G. 賽局中，允許在特定情況下處置機器人

如果一台機器人完全越出邊界(處於場地之外)、被卡住、傾覆或需要幫助，操作手可以取回並重置該機器人。處理時，操作手必須做到：

- 隊員必須將其VEX IQ遙控器放在地上，告知主裁判。
- 將所有被機器人持有的道具物品拿出場外。
- 機器人移回起始區。

若當下機器人處於場地中央，操作手無法觸及，操作手可請裁判拿起機器人並將其交給操作手依照上述條件放置。

每場比賽期間各模式（手動賽和自動賽）均不限重置次數，重置時重新返回的起始位置必須為該模式開始時所選定的。重置時不停止計時，且機械人不受尺寸限制。

H. 賽局中機器人的展開尺寸限制

機器人其水平展開尺寸可在比賽開始后超出 11 英吋 x 20 英吋 的起始尺寸範圍。無垂直展開限制。

I. 確保方塊在場地內。

比賽期間離開場地的方塊可能會被裁判送回補給區。

- 「脫離場地」表示方塊在場地圍欄垂直投影外且不再接觸場地、場地要素、其他方塊或機器人。如果在<G>項互動期間從機器人上移走方塊,一旦這些方塊不再與任何機器人接觸,它們將被視為“離開場地”。
- 送回補給區時方塊不能接觸機器人。
- 在移動方塊期間若影響到其他的方塊被視為違反<D>項。如果無法在不影響其他方塊的情況下返回,則該方塊要留在場外直到可以返回時。
- 場外有方塊的話,此方塊視為在補給區。(一律視為補給區未清空)

備註:如果方塊移回補給區就一定會影響或移動到其他方塊,那該方塊需要留在場外。

在比賽中，離開場地的方塊(包括因機械人碰撞而出場的方塊)裁判會按照賽規把方塊放回補給區，而若方塊移回補給區時會對場內的任何方塊造成影響或移動，則會先放置在場外，直到這個場外的方塊可以在不影響場內任一方塊的情況下回到補給區為止。

J. 在每輪比賽中的自動賽結束後需遵守以下規定。

- 機械人身上的所有方塊需移回至場上補給區才可進行手動賽。
- 機器人可拔出部份零件再進行手動賽，但在手動賽開始前尺寸不可超過賽前限制。
- 機械人需搬回啟動位置再進行手動賽。
- 若選手所選擇的手動賽起始位置內有任何阻礙到機械人放置在該起始位置的物品，裁判會稍微平移至旁邊最多幾厘米的位置直至不會阻礙到機械人為止。
(阻礙：任務物品在機械人所選的起始位置中所佔地面的垂直空間內。)

8. 機器人

本節提供設計和構建機器人的原則和要求。參賽前，所有機器人必須通過檢查。
每支參賽隊只能使用一台按程式運行的機器人。

系統被規定為移動式機器人的設計平臺。基於此規則，參賽的機器人具有如下子系統：

子系統 1：移動式機器人底盤，包括車輪、履帶或其它可使機器人在平坦的比賽場地表面運動的機構。對於靜止不動的機器人，沒有車輪的底盤也視為子系統 1。

子系統 2：動力和控制系統，包括一個 VEX IQ 的合規電池，一個 VEX IQ 數據機和使移動式機器人底盤運動的馬達。

子系統 3：操作得分球和穿梭於場上障礙的附加機構（和相應的馬達）。

機械人必須使用一張不少於 8CM*4CM 的白色紙，上面清楚寫上組別編號，並貼在機械人上一個清晰可見的地方，若在比賽開始時未能見到清晰的編號紙，該輪比賽將會作 0 分處理。

A. 機器人必須代表賽隊的技能水準

機器人的設計、搭建和程式設計須由本賽隊成員完成。成人可以指導並傳授設計、搭建和程式設計的技巧給賽隊的學生，但不得親自設計、搭建和設計程式賽隊的機器人。

啟動構形。賽局開始時，每台機器人必須符合如下標準：

- 只與地板、場地圍欄接觸。
- 不超出11英吋X20英吋X15英吋(279公釐X508公釐X381公釐)的範圍。

B. 微控制器

機器人只能用一(1)個控制器。

C. 馬達

機器人最多可以使用六(6)個智慧馬達。額外馬達不得使用於機器人上（即使這些馬達未連接也不允許）。

D. 氣動裝置

機械人可以使用氣動裝置。

E. 電池

VEX IQ 參賽機器人可用的電源是一(1)個 VEX IQ 機器人電池（1 代或 2 代）或六(6)節 AA 電池（裝在機器人 AA 電池盒中，產品編號：228-3493）。

F. 改動零件

不得改動零件。改動包含但不限於彎曲、切割、打磨、膠黏或熔化。

- a. 允許將VEX IQ或VEX V5金屬軸切割到需求長度，是本規則唯一的例外。
- b. 彎曲具有柔韌性的零件是合法的，例如繩子、橡皮筋或薄塑膠片。

G. 賽後可以取出方塊

機器人的設計，必須使方塊能在無需通電或遙控的情況下，從其任意夾持裝置中輕鬆取出。

9. 比賽

A. 參賽隊

每支參賽隊應由 2 名學生組成。學生必須是該學生 6 月前在學校註冊的在讀學生。

B. 賽制

- I. 機器人綜合技能比賽按小學、初中兩個組別分別進行。
- II. 比賽不分初賽與複賽。組委會保證每支參賽隊有相同的兩次上場次數，每次均記分。
- III. 所有場次的比賽結束後，每支參賽隊各場得分之和作為該隊的總成績，按總成績對參賽隊排名。
- IV. 競賽組委會有可能根據參賽報名和場館的實際情況變更賽制。

C. 啟動

- I. 裁判員確認參賽隊已準備好後，將發出“3，2，1，開始”的倒計時啟動口令。隨著倒計時的開始，隊員可以用一隻手慢慢靠近機器人，聽到“開始”命令的第一個字，隊員可以觸碰一個按鈕或給感測器一個信號去啟動機器人。
- II. 在“開始”命令前啟動機器人將被視為“誤啟動”並受到警告或處罰。
- III. 機器人一旦啟動，就只能受自帶的控制器中的程式控制。隊員一般不得接觸機器人（重試的情況除外）。
- IV. 啟動後的機器人不得故意分離出部件或把機械零件掉在場上。偶然脫落的機器人零部件，由裁判員隨時清出場地。為了策略的需要而分離部件是犯規行為。
- V. 啟動後的機器人如因速度過快或程式錯誤將所攜帶的物品拋出場地，該物品不得再回到場上。

D. 比賽流程

- I. 搭建機器人與程式設計只能在準備區進行。
- II. 參賽學生在準備區有編程和搭建機器人時間。上場後不得修改程式和硬體設備。
- III. 參賽選手在準備區不得使用網絡、便攜硬盤等工具，傳播和下載任何程式；不得使用相機、手機等設備拍攝比賽場地；不得以任何方式與教練員或家長聯繫。
- IV. 參賽隊在每輪比賽結束後，允許在準備區簡單地維修機器人和修改程式，但不能打亂下一輪出場次序。
- V. 準備上場時，隊員準備好自己的機器人到達比賽區。請及時響應並盡快到達，在規定時間內未到場的參賽隊將被視為棄權。
- VI. 上場的 2 名學生隊員，站立在待命區附近。
- VII. 隊員將自己的機器人放入待命區。機器人的任何部分及其在地面的投影不能超出待命區。
- VIII. 到場的參賽隊員應抓緊時間（不超過 1 分鐘）做好啟動前的準備工作，準備期間不得啟動機器人，不能修改程式和硬體設備。完成準備工作後，隊員應向裁判員示意。

10. 犯規和取消比賽資格

- I. 未準時到場的參賽隊，每遲到 1 分鐘則判罰該隊 10 分。如果 2 分鐘後仍未到場，該隊將被取消比賽資格。
- II. 第 1 次誤啟動將受到裁判員的警告，機器人回到待命區再次啟動，計時重新開始。第 2 次誤啟動將被取消比賽資格。
- III. 為了策略的需要而分離部件是犯規行為，視情節嚴重的程度可能會被取消比賽資格。
- IV. 機器人以高速衝撞場地設施導致損壞將受到裁判員的警告，第 2 次損壞場地設施將被取消比賽資格。
- V. 比賽中，參賽隊員有意接觸比賽場上的物品或機器人，將被取消比賽資格。
- VI. 不聽從裁判員的指示將被取消比賽資格。
- VII. 參賽隊員在未經裁判長允許的情況下私自與教練員或家長聯繫，將被取消比賽資格。

11. 獎勵

每個組別按總成績排名。

如果出現局部並列的排名，按如下順序決定先後：

1. 最低分高的隊在前；
2. 次最低分高的隊在前；
3. 完成時間較少的隊在前；(若隊伍放棄自動模式，該隊比賽時間直接加上 1 分鐘)
4. 所有場次中完成單項任務總數多的隊在前。

12. 賽事調試紀律

往屆有部分參賽選手在調試過程中影響其它參賽選手的機械人(包括在機械人 A 跑動過程中插入另一台機械人，別隊的選手把自隊機械人移離賽場地等)。今年繼續嚴格執行此調試紀律：

A. 測試選手必須排隊，不得做出任何代排、打尖、插隊的情況，每個選手手上最多只能拿著一台機器人。(若隊員 A 在排隊，隊員 B 在編程后只能拿機器人給隊員 A 進行測試，隊員 B 不得與隊員 A 共同進入隊列中，也不容許隊員 A 及隊員 B 位置交換，隊員 B 需回工作區等候，或排在隊尾等待第二次調試。也不得協助其它隊伍進行排隊，若其它參賽選手作出投訴后，裁判會進行取證，若證明屬實第一次將要求該隊伍重新進行排隊，第二次禁止調試三十分鐘，第三次當天不容許再進行調試)。代排的隊伍將同時處罰兩支隊伍。

同一時間內賽場上只能容許存在一台機器人，若有其它機器人插入或用手動干擾其它隊伍場上的機器人，此隊伍將受黃牌警告並禁止調試三十分鐘，第二次將取消參賽資格。

每次隊伍調試時間為 120 秒(可以提早結束)，裁判員將在選手放下機械人后開始計時，若時間到后機械人將強制移離場地。

除測試隊伍外，其它選手不得站在場地處。

任何人故意作出犯規行為的參賽隊伍將直接驅逐離場，該隊伍取消參賽資格。

13. 其它

- I. 關於比賽規則的任何修訂，將在澳門科普機械人選拔賽網站（<http://www.macau-robot.org/>）的“重要通知”的形式發佈，關於規則的問題可通過該欄目提出。

- II. 比賽期間，凡是規則中未予說明的事項由裁判委員會決定。競賽組委會委託 裁判委員會對此規則進行解釋與修改。針對特殊情況（例如一些無法預料的問題 和/或機械人的性能問題等），裁判長有權把規則作特殊修改。
- III. 本規則是實施裁判工作的依據。在比賽中，裁判有最終裁定權。他們的裁決是最終裁決。裁判不會複查重放的比賽錄影。關於裁判的任何問題必須由一名學生(隊長)在兩場比賽之間向裁判長提出。
- IV. 破壞任務(任務零件脫離原任務)將直接結束本局比賽並計算已得分數。
- V. 選手應該專注自己的比賽，不應該與其它隊伍人員進行交流，更不能在賽場內協助其它隊伍作出任何比賽行為(包括編程、維修、組裝等)，如有發現將視為作弊，首次將會扣分(最後總分減20%)警告，再犯者取消比賽資格。